

METHOD OF IMPROVING QUALITY OF WOOD

Patent number: JP64001502
Publication date: 1989-01-05
Inventor: KOBAYASHI YOSHINORI; YOKOO KUNIHARU
Applicant: FUYO MOKUZAI HANBAI KK
Classification:
- international: **B27K5/00; B27K5/00; (IPC1-7): B27K5/00**
- european:
Application number: JP19870333404 19871225
Priority number(s): JP19870333404 19871225; JP19870060761 19870316

[Report a data error here](#)

Abstract of JP64001502

PURPOSE: To reduce the heating time and remove the internal stress in order to increase the percentage of good product by heating wood from the inside at the specified water content using a dielectric heating method. **CONSTITUTION:** The adequate water contents to remove the internal stress of woods using the dielectric heating is at least over the air drying water content and desirably a little under the fiber saturation point. An example of the dielectric heating is achieved covering the wood surface with a heat-resistance sheet. It is recommended to heat the wood over 40 deg.C for the specified time using the dielectric heating in order to prevent oozing of resin from the wood. The water content is indicated with the percent value of the water weight in the wood divided by the dry weight of the wood. The air drying water content is defined as the water content of wood reached a stable value placed under the normal field condition for a long time; it depends on the place and the season. The fiber saturation point is defined as the water content at the condition that the wood contains saturated bound water in the fiber cells.

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

(51)IntCl.⁵ 識別記号 庁内整理番号 FI 技術表示箇所
B27K 5/00 B27K 5/00 F

発明の数1(全4頁)

(21)出願番号	特願昭62-333404	(73)特許権者	999999999 富洋木材販売株式会社 大阪府大阪市港区波除2丁目9番20号
(22)出願日	昭和62年(1987)12月25日	(72)発明者	小林 好紀 奈良県高市郡明日香村平田291-100
(65)公開番号	特開昭64-1502	(72)発明者	小林 好紀 奈良県高市郡明日香村平田291-100
(43)公開日	昭和64年(1989)1月5日	(72)発明者	横尾 國治 兵庫県西宮市甲子園砂田町1-24
(31)優先権主張番号	特願昭62-60761	(74)代理人	弁理士 青山 葆 (外1名)
(32)優先日	昭62(1987)3月16日		
(33)優先権主張国	日本(JP)		
前置審査		審査官	長井 啓子
		(56)参考文献	特開 昭60-176712(JP,A) 特開 昭52-7403(JP,A) 特開 昭60-8005(JP,A) 特開 昭60-99080(JP,A) 特開 昭59-225903(JP,A)

(54)【発明の名称】 木材の材質改良方法

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】耐熱性防水シートで密封された含水率が繊維飽和点以下で気乾含水率以上の木材を誘電加熱することを特徴とする木材の材質改良方法。

【請求項2】前記誘電加熱が、高周波加熱であることを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の木材の材質改良方法。

【請求項3】前記誘電加熱が、マイクロ波加熱であることを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の木材の材質改良方法。

【発明の詳細な説明】

産業上の利用分野

本発明は木材の材質を改良する方法に関する。

従来技術とその問題点

従来の木材の材質を改良する方法としては、木材が有

2

する生長応力などの内部応力を除去するとともに、ヤニの浸みだしを防止し、製材品の歩留りを改善するため、木材を加熱処理することが広く行なわれている。そして、加熱処理の方法としては、例えば、木材を高温雰囲気中で一定時間保持する方法がある。

しかしながら、前述の方法は高い断熱性を有する木材を、その表面から伝導熱が加熱するものであるもので、木材の内部まで加熱するのに長時間を要するとともに、その表面から内部までの温度傾斜が大きく、均一加熱が困難であった。このため、内部応力を十分に除去できな

10

いとともに、ヤニの浸みだしを完全に防止できず、製材品の歩留まりが悪かった。

しかも、木材を、例えば、高温蒸気中に保持したり、熱風を吹き付けて加熱する方法では、加熱温度のコントロールが難しく、木材表面が変質、変色するという問題

点があった。

問題点を解決するための手段

本発明にかかる木材の材質改良方法は、前記問題点を解決するため、耐熱性防水シートで密封された含水率が繊維飽和点以下で気乾含水率以上の木材を誘電加熱する工程からなるものである。

木材はその樹種を問わず、その形状は丸太、角材、板材であってもよい。

含水率は、木材の内部応力を除去する場合には少なくとも気乾含水率以上の含水率状態で誘電加熱することが必要で、好ましくは繊維飽和点よりも若干低い含水率であればよい。

そして、少なくとも気乾含水率以上の含水率状態で誘電加熱する方法としては、木材内部の水分が外部に蒸発しないように、例えば、木材の表面を耐熱性防水シートで被覆する方法が考えられる。前記耐熱性防水シートとしては、例えば、ポリプロピレン、ポリエステルなどからなるシートが挙げられる。

なお、木材の含水率が気乾含水率以下のときは、例えば、木材を水中に浸漬し、加圧注入、減圧注入または両者を併用して含水率を高めてもよい。

一方、木材表面におけるヤニの浸みだしを防止する場合には、40℃以上の温度で所定の時間、誘電加熱すればよい。

なお、前記含水率とは、木材の全乾重量に対する木材に含まれる水の重量をパーセントで示したものをいい、全乾重量とは、乾燥機内（100℃～105℃）で恒量になった木材の重量をいう。また、前記繊維飽和点とは、細胞内腔や空隙に自由水は存在しないが、木材繊維の細胞壁内に飽和量の結合水が存在するときの含水率をいい、気乾含水率とは、長期間、大気の温湿度条件下にある木材が有する一定範囲の含水率をいい、土地、季節によって変動する。

実施例1

幅20cm、厚さ1.5cmからなる1枚の長尺な板状イグム材（ポドカルプス）を適宜カットして長さ90cmの試験片を得た。そして、注入処理機により、前記試験片に水を約700mmHgで15分間の減圧注入した後、15気圧で30分間の加圧注入し、ついで、含水率の均一化を図るため、前記試験片を水中に常圧で3日間以上浸漬した。そして、前記試験片を水中から取り出し（含水率80%～130%）、その全表面をポリエステルからなる耐熱性防水シート（厚さ0.15mm）で被覆した後、前記試験片の埋設孔に温度センサーを埋設してシールした。

次に、前記試験片に高周波（13.56MHz、3KW）を照射し、2時間で内部温度を100℃とした後、内部温度100℃の状態を4時間維持した。

そして、加熱処理した前記試験片を自然冷却し、前記耐熱性防水シートを取り除いて人工乾燥を行なった。前記人工乾燥は乾球温度60℃、乾・湿球温度差8℃の熱気

乾燥で、試験片を含水率12%まで乾燥した。

最後に、前記サンプル幅方向に2分割し、常温で21日間放置した後、切断面に幅方向におけるたわみ（クルック）を測定した。

比較例1

前記実施例1の試験片を切り出した同一のイグム材から実施例1の試験片と同一寸法形状の試験片を切り出し、温度センサーを取り付ける工程および高周波加熱する工程を除き、すべて同一の操作を加えることにより、切断面の幅方向におけるたわみを測定した。

なお、後述する測定結果は、信頼性を高めるため、それぞれ3枚の試験片の平均値を示す。

測定の結果、高周波加熱を施した実施例1のクルックは0.4mmであったのに対し、高周波加熱を施さなかった比較例1のクルックは1.7mmであった。

高周波加熱を施した実施例1のクルックが、高周波加熱を施さなかった比較例1のクルックの約4分の1以下であることから、高周波加熱により、木材の内部応力が減少していることが判明した。

これは、以下に述べる理由によるものと考えられる。

木材は主としてセルロース、ヘミセルロースおよびリグニンから構成されている。そして、前記成分中のセルロースが細胞壁の骨格を形成するとともに、ヘミセルロースおよびリグニンが骨格の間を埋める構造となっている一方、リグニンが主として細胞間層を形成している。そして、前記リグニンは乾燥状態では約125℃以上でないと軟化しないが、高含水率状態では80℃ないし100℃で軟化する。

このため、誘電加熱により、木材内部に位置する自由水および結合水の温度が上昇し、水蒸気になると、リグニンが軟化して生長応力を緩和するとともに、前記水蒸気の蒸気圧で細胞壁や細胞間層に圧力が加わり、軟化したリグニンからなる細胞間層の周辺で微細な細胞壁破壊が起こる。そして、この細胞壁破壊が木材の内部応力を吸収、緩和し、木材の材質を改良するものと考えられる。

なお、前記実施例1および比較例1のそれぞれの試験片を自動鋸盤で幅方向に2分割したとき、その切削音を聞き比べたところ、両者の切削音が全く異なっていると同時に、実施例1の切削抵抗が比較例1の切削抵抗よりも極めて小さかった。このことから、実施例1によれば、木材の切削性も向上していることがわかった。

実施例2

著しく表面にヤニが浸みだしているメラビ材からなる幅20cm、厚さ3cm、長さ100cmの試験片（含水率15%）に高周波（13.56MHz、3KW）を照射し、2時間で内部温度を100℃とした後、内部温度100℃の状態を4時間維持した。この後、試験片の表面を研磨し、温度60℃で24時間放置しておき、ヤニの浸みだしを目視で観察した。

比較例2

前述の実施例2と同一の板材から実施例2の試験片とほぼ同一外形寸法を有する試験片を切り出し、高周波加熱する工程を除き、実施例2と同一の操作を加えた後、実施例2と同一条件でヤニの浸みだしを目視で観察した。

前述の実施例2および比較例2を観察したところ、比較例2では試験片の表面に新たなヤニの浸みだしを確認できたのに対し、実施例2では新たなヤニの浸みだしを確認できなかった。

これは、誘電加熱により、木材内部のヤニが変質したためと考えられる。

なお、本実施例では、含水率15%の木材を使用した。誘電加熱でヤニの浸みだしを効果的に防止するためには、木材の含水率が繊維飽和点以下であることが好ましい。これは、木材が高含水率である場合は、そこに含まれるヤニが水分の影響で充分に変質しないと考えられるからである。

実施例3

(1) イゲム材からなる幅20cm、厚さ1.5cm、長さ400cmの繊維飽和点以下の試験片(含水率約20%)の全表面をポリエステルからなる耐熱性防水シート(厚さ0.15mm)で被覆した後、前記試験片の埋設孔に温度センサを埋設してシールした。

次に、前記試験片を高周波(13.56MHz、3KW)を照射し、2時間で内部温度を100℃とした後、内部温度100℃の状態を2時間維持して加熱処理した。ついで、前記耐熱性防水シートを取り除き、栈積みして48時間の自然乾燥を行い、含水率9%としたイゲム材を幅33mmに縦わりしてサンプル(イ)を得た。

そして、前記サンプル(イ)の側端面の幅方向におけるたわみ(クルック)を測定した。

(2) 前述の試験片と同一の材質からなり、同一の外形寸法を有する繊維飽和点以上の試験片(含水率100%)を耐熱性防水シートで被覆し、温度センサーを埋設した後、前述の試験例と同一の条件で高周波を照射し、内部温度100℃の状態を4時間維持して加熱処理した。ついで、耐熱性防水シートを取り除き、太陽熱を利用した除湿乾燥機で乾燥して含水率12%としたイゲム材を幅33mmに縦わりしてサンプル(ロ)を得、前述と同様にたわみを測定した。

比較例3

(1) 実施例3(2)の試験片と同一の材質からなり、同一外形寸法を有する試験片(含水率100%)を幅33mmに縦わりしてサンプル(ハ)とし、何ら操作を加えずにたわみを測定した。

(2) 前述と同じ試験片(含水率100%)を太陽熱を利用した除湿乾燥機で乾燥することにより、含水率12%としたイゲム材を幅33mmに縦わりしてサンプル(ニ)を得、そのたわみを測定した。

サンプル(イ)のたわみの平均は4.2mm、サンプル

(ロ)のたわみの平均は5.5mm、サンプル(ハ)のたわみの平均は10.0mm、サンプル(ニ)のたわみの平均は13.1mmであった。

前述のたわみの平均値から明らかなように、実施例3にかかるサンプル(イ)(ロ)が、比較例3にかかるサンプル(ハ)(ニ)よりも小さいことから、木材の内部応力が高周波加熱で除去されていることがわかった。

なお、前述の各サンプルのたわみはサンプル数を30個ないし40個とした場合の平均値である。

次に、各サンプルをたわみの大きさごとに分け、その累積個数の全個数に対する割合をグラフ図にそれぞれ示す。すなわち、グラフ図の横軸はサンプルを区分けする場合のたわみの大きさを示し、縦軸はたわみの大きさにサンプルを分け、累積したサンプル数の全個数に対する割合を百分率で示したものである。

一般に、たわみ量が6mmないし9mm以上になると、製材品として利用できないため、実用上、たわみが6mmないし9mmまでの累積数が重要である。このため、たわみが6mmないし9mmである場合を比べると、実施例3にかかるサンプル(イ)、(ロ)が比較例3にかかるサンプル(ハ)、(ニ)を上回っていることから、実施例3の歩留まりが比較例3の歩留まりよりも良いことが確認できた。

また、実施例3にかかるサンプル(イ)がサンプル(ロ)を上回っていることから、含水率20%のものが含水率100%のものよりも歩留まりがよいことがわかった。

含水率の高い木材が含水率の低い木材よりも歩留まりが悪いのは、高周波で加熱処理した木材を所定の含水率まで仕上げ乾燥する際に、仕上げ乾燥の収縮によって生じる乾燥応力が大きいためであると考えられる。これに対し、木材の含水率が低い場合、例えば、繊維飽和点より若干低い場合に歩留まりが良いのは、高周波加熱で木材の生長応力、乾燥応力が小さくなるとともに、木材を仕上げ乾燥する際に生じる乾燥応力が、含水率の高い木材を外部からの加熱で乾燥する場合のように大きくならないためであると考えられる。

発明の効果

以上の説明から明らかなように、本発明によれば、耐熱性防水シートで密封された木材を誘電加熱するので、従来例よりも加熱時間が短いとともに、木材中の水分子が加熱されて水蒸気となっても、外部に蒸発することなく、細胞間のリグニン等の木材成分を均一に加熱して軟化させ、木材細胞間、または、木材細胞壁を構成するセルロースマイクロフィブリルと、リグニンおよびヘミセルロースからなるマトリックスとの間に生じるすべり、変形あるいは切断により、木材の内部応力を均一に緩和、除去できる。

特に、本願発明にかかる耐熱性防水シートで密封された木材は繊維飽和点以下で気乾含水率以上の低含水率で

あるので、誘電加熱後に木材を使用に供する含水率まで乾燥する必要が少なく、そのまま使用できるか、あるいは、乾燥するとしても、簡単に乾燥できる。このため、誘電加熱によって既存の生長応力および乾燥応力を除去した後仕上げ乾燥を行っても、新たに生じる乾燥応力が極めて小さく、製材品の歩留まりを改善できるという効果がある。

しかも、誘電加熱によれば、電圧調整だけで加熱温度をコントロールできるので、加熱温度のコントロールが*

*容易になり、温度コントロールと困難性による木材の変色、変質、割れ、くるいがなくなる。

さらに、本願にかかる木材の材質改良方法によれば、木材内部に含まれているヤニが、木材表面に浸みださないので、木材の歩留まりがより一層向上するという効果がある。

【図面の簡単な説明】

図は実施例3、比較例3の測定結果を示すグラフ図である。

